

**KAJIAN ANALISIS KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR *PAVING*  
*BLOCK* DENGAN BAHAN CAMPURAN ABU BOILER, *FLY ASH*,  
DAN ABU SERBUK KAYU**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**BAYU SETYO UTOMO**

**D100 140 180**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KAJIAN ANALISIS KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR *PAVING*  
*BLOCK* DENGAN BAHAN CAMPURAN ABU BOILER, *FLY ASH*,  
DAN ABU SERBUK KAYU**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :

**BAYU SETYO UTOMO**

**D 100 140 180**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

**Dosen Pembimbing**



**Gurawan Djati Wibowo, S.T., M.Eng.**

**NIK : 782**


**HALAMAN PENGESAHAN**

**KAJIAN ANALISIS KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR *PAVING*  
*BLOCK* DENGAN BAHAN CAMPURAN ABU BOILER, *FLY ASH*,  
DAN ABU SERBUK KAYU**

**OLEH  
BAYU SETYO UTOMO  
D 100 140 180**

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada Kamis 2 Agustus 2021  
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

**Dewan Penguji:**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Gurawan Djati Wibowo., S.T.,M.Eng.<br>(Ketua Dewan Penguji)      | (  )   |
| 2. Mochamad Solikin., S.T., M.T., PhD.<br>(Anggota I Dewan Penguji) | (  )  |
| 3. Anto Budi Listyawan., S.T., M.T<br>(Anggota II Dewan Penguji)    | (  ) |

Dekan Fakultas Teknik



Rois Faroi., S.T., M.Sc, PhD.

NIK. 892

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Juni 2021

Penulis



**BAYU SETYO UTOMO**

**D100 140 180**

# **KAJIAN ANALISIS KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PAVING BLOCK DENGAN BAHAN CAMPURAN ABU BOILER, *FLY ASH*, DAN ABU SERBUK KAYU**

## **Abstrak**

Limbah industri maupun non industri yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai bidang, termasuk bidang konstruksi salah satunya adalah paving block. Paving block menjadi sebuah inovasi perkembangan beton. Paving block penyusunnya agregat halus, semen, dan air, digunakan untuk pengganti aspal atau lapisan permukaan jalan di perumahan, lahan parkir, taman, dan trotoar. Abu boiler pabrik kelapa sawit merupakan bahan pozzolan dengan jumlah minimal  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , dan  $\text{FeO}_3$  adalah 50%. *Fly ash* mengandung unsur kimia antara lain silika ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), fero oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), juga mengandung unsur tambahan lain yaitu magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ), titanium oksida ( $\text{TiO}_2$ ), alkalin ( $\text{Na}_2\text{O}$  dan  $\text{K}_2\text{O}$ ), sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ), pospor oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dan carbon. Abu serbuk kayu diolah dengan dibakar selama beberapa jam, abu yang dihasilkan diayak menggunakan saringan no 200. Penelitian ini dilakukan dengan cara studi pustaka, yaitu metode yang dilakukan dengan mencari bahan yang berkaitan atau mendukung dalam penyelesaian masalah melalui artikel, buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan masalah kuat tekan dan daya serap air, kemudian mensarikan isi dari jurnal, membandingkan poin yang sama yaitu prosentase 10% dan perbandingan antara semen dan pasir sebesar 1 : 6, menganalisa, dan menyimpulkan hasil beserta perbandingan dari jurnal yang dipilih. Bahan tambah yang digunakan adalah Abu boiler bakaran kelapa sawit dengan prosentase 0%, 10%, 20%, 30%, fly ash dengan prosentase 0%, 5%, dan abu serbuk kayu dengan prosentase 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Dari ketiga bahan, abu serbuk kayu merupakan bahan tambah terbaik karena memiliki nilai kuat tekan yang tinggi dan daya serap air yang rendah dibandingkan dengan kedua bahan tambah lain. Berdasarkan perbandingan nilai kuat tekan terbesar didapat dari bahan tambah abu serbuk kayu yaitu sebesar 11,083 Mpa, dan nilai serapan air sebesar 7,83%. Dari ketiga bahan tambah, abu boiler bakaran kelapa sawit kurang baik untuk digunakan karena tidak memenuhi klasifikasi mutu paving block, dan untuk bahan tambah *fly ash*, dan abu serbuk kayu bisa masuk dalam klasifikasi mutu.

**Kata kunci :** Paving block, abu boiler, *fly ash*, abu serbuk kayu, kuat tekan, penyerapan air.

## **Abstract**

Industrial and non-industrial waste that can be used for various fields, including the construction sector, one of which is paving blocks. Paving blocks are an innovation in the development of concrete. Paving blocks are composed of fine aggregate, cement, and water, used to replace asphalt or road surface layers in housing, parking lots, parks, and sidewalks. Oil palm mill boiler ash is a pozzolanic material with a minimum amount of  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $\text{FeO}_3$  is 50%. Fly ash contains chemical elements including silica ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), iron oxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) and calcium oxide ( $\text{CaO}$ ), also contains other additives such as magnesium oxide ( $\text{MgO}$ ), titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ), alkalis ( $\text{Na}_2\text{O}$  and  $\text{K}_2\text{O}$ ), sulfur trioxide ( $\text{SO}_3$ ), phosphorus oxide ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) and carbon. Wood ash is processed by burning for several hours, the ash produced is sieved using sieve no 200. This research is done by literature study, namely the method of looking for materials related or supporting in solving the problem through articles, books and journals related to the problem of compressive strength and water absorption, then extracting the content of the journal, comparing the same point namely percentage 10% and the ratio of cement and sand 1 : 6, analyzing, and concluding the results along with the ratio of the journal chosen. The additive used is Oil palm mill boiler ash with percentage 0%, 10%, 20%, 30%, fly ash with percentage 0%, 5%, and wood ash with percentage 0%, 10%, 15%, 20%, and 25%. From the three materials, wood ash is the best additive because it has a high compressive strength and low water absorption compared to the other two additives. Based on the comparison of the highest compressive strength value obtained from the additive wood ash is 11,083 Mpa, and the water absorption value is 7,83%. From the three additives, oil palm mill boiler ash is less good for use because it does not meet the classification of paving block quality, and for the additive *fly ash*, and wood ash can enter the classification of quality.

O<sub>3</sub>), ferrous oxide (Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) and calcium oxide (CaO), also contains other additional elements, namely magnesium oxide (MgO), titanium oxide (TiO<sub>2</sub>), alkaline (Na<sub>2</sub> O and K<sub>2</sub> O), sulfur trioxide (SO<sub>3</sub>), phosphorus oxide (P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) and carbon. Sawdust ash is processed by burning for several hours, the resulting ash is sifted using a filter no. 200. This research was conducted by means of a literature study, namely a method carried out by searching for materials related or supporting in solving problems through articles, books and journals that related to the problem of compressive strength and water absorption, then abstracting the contents of the journal, comparing the same points, namely the percentage of 10% and the ratio between cement and sand of 1: 6, analyzing, and concluding the results along with comparisons from the selected journals. The added materials used are oil palm boiler ash with percentages of 0%, 10%, 20%, 30%, fly ash with percentages of 0%, 5%, and sawdust ash with percentages of 0%, 10%, 15%, 20 %, and 25%. Of the three materials, sawdust ash is the best added material because it has a high compressive strength value and low water absorption compared to the other two additives. Based on the comparison, the greatest compressive strength value was obtained from the added material of sawdust ash, which was 11.083 MPa, and the water absorption value was 7.83%. Of the three added materials, oil palm boiler ash is not suitable for use because it does not meet the quality classification of paving blocks, and for added materials fly ash and sawdust can be included in the quality classification.

**Keywords:** Paving block, boiler ash, fly ash, sawdust ash, compressive strength, water absorption.

## 1. PENDAHULUAN

*Paving block* atau conblock adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat *hidrolis* sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut (SNI 03-0691-1996). Unsur utama pembentuk *paving block* adalah campuran dari agregat (halus/kasar), air, dan semen. Identifikasi untuk karakteristik kualitas paving blok yang baik adalah paving blok yang mempunyai nilai kuat tekan tinggi (satuan MPa), tingkat resapan yang rendah (%), serta daya keausan yang rendah (mm/menit).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah abu boiler, *fly ash*, dan abu serbuk kayu terhadap kuat tekan dan daya serap air pada paving block.

Klasifikasi *paving block* sendiri sudah diatur dalam SNI 03-0691-1996 yang dijelaskan bahwa : Bata beton mutu A : Umumnya digunakan untuk jalan, pelabuhan memiliki kuat tekan minimal 35 MPa dengan kuat rerata 40 MPa, dengan penyerapan air maksimal 3%. Bata beton mutu B : Digunakan untuk peralatan parkir, memiliki kuat

tekan minimal 20 MPa dengan rerata kuat 20 MPa, dan penyerapan air maksimal 6%. Bata beton mutu C : Umumnya digunakan untuk pejalan kaki, garasi rumah, dan lahan parkir, memiliki kuat tekan minimal 12,5 MPa dengan rerata kuat 15 MPa, dan penyerapan air maksimal 8%. Bata beton mutu D : Umumnya digunakan untuk taman, halaman rumah, trotoar dan penggunaan lain dengan daya beban yang rendah. Memiliki kuat minimal 8,5 MPa dan rerata 10 MPa dengan penyerapan air 10%

Tabel 1. Standart mutu *paving block*

Mutu	Kuat tekan (Mpa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan Air (%)
	Rata-rata	Minimal	Rata-Rata maks		Rata-Rata Mak
A	40	35	0,09	0,103	3
B	20	17	0,13	0,149	6
C	15	12,5	0,16	0,184	8
D	10	8,5	2,19	0,251	10

Sumber : SNI 03-0691-1996

Standar mutu yang harus dipenuhi dalam pembuatan paving block menurut SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut, Sifat tampak *paving block* harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari. Ukuran *paving block* harus mempunyai tebal minimum 60 mm dengan toleransi  $\pm 8\%$ . *Paving block* untuk lantai apabila diuji dengan natrium sulfat tidak boleh cacat dan kehilangan berat yang diperolehkan maksimum 1%. *Paving block* untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Untuk memanfaatkan limbah sehingga tidak mencemari lingkungan dapat dipakai untuk bahan tambah paving block, bahan tambah untuk paving block yang direncanakan adalah abu boiler bakaran kelapa sawit, *fly ash*, abu serbuk kayu

Abu boiler bakaran kelapa sawit atau *Palm Oil Fuel Ash* (POFA) adalah hasil pembakaran limbah padat kelapa sawit berupa janjang, serat dan cangkang kelapa sawit yang dimasukkan ke dalam mesin boiler dengan suhu 800-900°C hingga pembakaran tersebut menyisakan abu. Abu boiler kelapa sawit dikategorikan dalam bahan *pozzolan* dan terdapat kandungan silika yang cukup tinggi. Berdasarkan ASTM C 618, abu boiler pabrik kelapa sawit merupakan bahan pozzolan dengan jumlah minimal  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,

dan  $\text{FeO}_3$  adalah 50%. Abu boiler mengandung 3 komponen utama  $\text{SiO}_2$  sebanyak 58,02 %,  $\text{CaO}$  sebanyak 12,65 % dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebanyak 8,70 %.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan Metode yang dilakukan adalah dengan mencari bahan yang berkaitan atau mendukung dalam penyelesaian masalah melalui artikel, buku-buku dan jurnal yang erat kaitannya dengan masalah yang sedang dibahas. Mensarikan hasil studi terdahulu, Dengan cara meresume atau mensarikan penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan penilitian, serta menganalisis hasilnya dengan cara membandingkan hasil dari penilitian tersebut untuk mendapatkan suatu penelitan yang baru, sumber data yang digunakan Romadhon, Said and Ir Aliem Sudjatkiko M.T. (2019) *Pemanfaatan Abu BoilerL imbah Bakaran Kelapa Sawit Sebagai Bahan Subtitusi Semen Terhadap Kuat Tekan, Penyerapan Air Dan Kuat Tarik Murni Pada Paving Block* Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Lis Ayu Wildari, Dkk (2015) *Pengaruh Penggunaan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block* jurnal teknik sipil, Universitas Malikussaleh Susatya, Wahyu Tri and , Ir. Ali Asroni, M.T. (2018) *Optimization Of Compressive Strength And Water Absorption Paving Block With The Replecement Of 5% Fly Ash Based By The Weight Ratio Of Cement And Sand*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari jurnal pertama bahan tambah Abu boiler diperoleh data kuat tekan sebagai berikut. Perencanaan campuran paving block dengan tambahan abu boiler menggunakan metode perbandingan antara semen dan pasir, nilainya 1 : 6. Prosentasepenambahan boiler adalah 0%, 10%, 20%,30% dari total volume semen yang digunakan.

Tabel 1. Pengujian kuat tekan paving block dengan penambahan bahan abu boiler

Umur (Hari)	Prosentase Abu Boiler	Kuat Tekan	Daya Serap Air	Mutu
28	0%	6,013	11,54	-
	10%	5,590	12,30	-
	20%	5,299	13,94	-
	30%	5,248	1,65	-



Dari Tabel.1 Dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan *paving block* pada umur 28 hari dengan penambahan abu boiler yang digunakan sebagai bahan pengganti semen yaitu 0%, 10%, 20%, dan 30% secara berurutan menghasilkan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 6,013 MPa, 5,590 MPa, 5,299 MPa dan 5,248 MPa. Kuat tekan mengalami penurunan pada setiap penambahan abu boiler, penurunan terendah terjadi pada penambahan abu boiler dengan persentase 20% dan kuat nilai tekan sebesar 5,248 Mpa.

Dari tabel diatas, nilai penyerapan air yang didapat dari hasil perendaman *paving block* dengan penambahan persentase abu boiler sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% mendapatkan hasil penyerapan air secara berturut-turut yaitu 11,5%, 12,30%, 13,94%, dan 14,65% dari hasil tersebut diketahui bahwa penyerapan air mengalami kenaikan setiap penambahan persentase abu boiler yang ditambahkan,

Hasil Kuat tekan dari penelitian dengan bahan tambah Abu boiler tersebut sangat kecil sehingga tidak memenuhi syarat mutu *paving block*, bahkan pada persentase penambahan abu boiler 0% hasilnya sangat kecil. Kemungkinan disebabkan karena proses pembuatan benda uji yang tidak dilakukan secara tidak maksimal atau dari faktor lainnya. Dari grafik ditunjukkan bahwa semakin besar persentase penambahan bahan tambah maka semakin kecil kuat tekan *paving block*, dan daya serap air *paving block* dengan bahan tambah abu boiler sangat tinggi, sehingga *paving block* bersifat sangat porous.

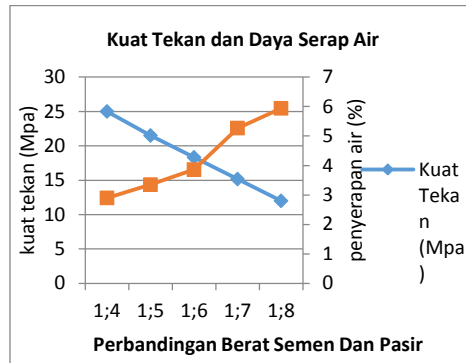
Dari hasil penelitian yang dilakukan Wahyu Tri Susatya dengan bahan penambah *fly ash* persentase 0% dan 5% dengan perbandingan dari berat semen 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8 diperoleh data kuat tekan sebagai berikut

Tabel 2. Kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah *fly ash* 0 %

Umur (hari)	Perbandingan berat semen dan pasir	Kuat tekan rata-rata(MPa)	Daya Serap Air (%)	Mutu
28	1:4	25,50	2,94	B
	1:5	21,83	3,71	B
	1:6	18,33	4,06	B
	1:7	15,50	5,54	C
	1:8	12,17	4,71	D

Tabel 3. Kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah *fly ash* 5 %

Umur (hari)	Perbandingan berat semen dan pasir	Kuat tekan rata-rata (MPa)	Daya Serap Air (%)	Mutu
28	1:4	25,00	2,90	B
	1:5	21,50	3,35	B
	1:6	18,33	3,86	B
	1:7	15,17	5,37	C
	1:8	12,00	5,94	D



Gambar 1. Grafik nilai rata-rata kuat tekan dan Daya Serap Air *paving block* tambahan *fly ash* 5 %

Dari table hasil pengujian kuat tekan *paving block* diperoleh kuat tekan rata – rata untuk *paving block* perbandingan 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6, 1 : 7, 1 : 8 dengan campuran *fly ash* 0 % dari berat semen sebesar 25,50 MPa, 21,83 MPa, 18,33 MPa, 15,50 MPa 12,17 MPa. Kuat tekan rata – rata untuk *paving block* perbandingan 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6, 1 : 7, 1 : 8 dengan campuran *fly ash* 5 % dari berat semen sebesar 25,00 MPa, 21,50 MPa, 18,33 MPa, 15,17 MPa 12,00 MPa.

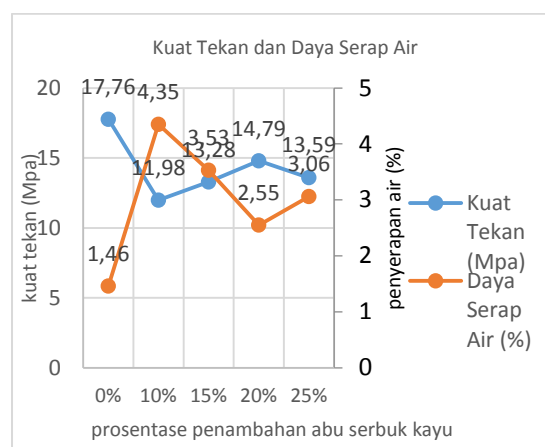
Dari hasil pengujian daya serap air pada *paving block* diperoleh penyerapan air rata-rata untuk *paving block* dengan perbandingan 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6, 1 : 7, 1 : 8 dengan bahan tambah *fly ash* dengan prosentase 0% adalah 2.94 %, 3,71 %, 4.06 %, 5.54 %, 4.71 % . Dan untuk *paving block* dengan perbandingan 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6, 1 : 7, 1 : 8 dengan campuran *fly ash* 5% dari berat semen sebesar 2,90 % 3,35 % 3,86 % 5,27 % 5,94 %.

Penurunan signifikan kuat tekan paving block terjadi seiring dengan perbandingan antara semen dan pasir. Dari beberapa percobaan diperoleh nilai kuat tekan terbesar pada perbandingan 1:5 dengan prosentase *fly ash* 5% sebesar 25,00 MPa, masuk dalam klasifikasi Paving block mutu B. Dari gambar 2 ditunjukkan bahwa

semakin besar prosentase penambahan bahan tambah, maka semakin kecil kuat tekan pada paving block.

Tabel 4. Pengujian kuat tekan paving block dengan bahan tambah abu serbuk kayu

Umur (hari)	Persentase abu serbuk kayu	Kuat tekan rata-rata	Daya serap air	Mutu
28	0%	17,76	1,46	B
	10%	11,98	4,35	D
	15%	13,28	3,53	C
	20%	14,79	2,55	C
	25%	13,59	3,06	C



Gambar 2. Grafik kuat tekan dan daya serap air paving block dengan bahan tambah abu serbuk kayu.

Dari tabel diatas pengujian kuat tekan *paving block* diperoleh kuat tekan rata-rata untuk *paving block* campuran 0% abu serbuk kayu sebesar 17,760 Mpa dimana nilai ini termasuk dalam batasan *paving block* mutu B (17 – 20 Mpa) yaitu digunakan untuk peralatan parkir. Pada *paving block* campuran 10% abu serbuk kayu mengalami penurunan yaitu sebesar 11,979 Mpa. Sedangkan pada *paving block* campuran 15% abu serbuk kayu mengalami kenaikan dari *paving block* campuran 10% abu serbuk kayu yaitu 13,281 Mpa. Pada *paving block* campuran 20% abu serbuk kayu mengalami kenaikan dari *paving block* campuran 15% abu serbuk kayu yaitu 14,792 Mpa. Dan pada *paving block* campuran 25% abu serbuk kayu kembali mengalami penurunan yaitu 13,594 Mpa.

Dari tabel diatas diperoleh pengaruh penambahan abu serbuk kayu dalam campuran *paving block* pada persentase 0%, 10%, 15%, 20% dan 25% abu serbuk kayu memiliki daya serap air sebesar 1,463%, 4,345%, 3,529%, 2,555% dan 3,063%.

Dari gambar 3 tersebut diatas terdapat pengecualian pada percobaan kuat tekan dan daya serap air pada prosentase penambahan abu serbuk kayu 10% dan 15%. Hal ini tidak bisa dikorelasikan dengan percobaan yang lain. Harusnya semakin besar penambahan bahan tambah, maka semakin kecil nilai kuat tekan, akan tetapi pada percobaan penambahan abu serbuk kayu 10% dan 15% berbeda. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal. Pencampuran abu serbuk kayu yang tidak merata, Pada proses pemadatan berbeda dengan pemadatan lainnya, Abu serbuk kayu di percobaan prosentase 10% dan 15%, kemungkinan kandungan silikatnya lebih kecil dari yang lain.

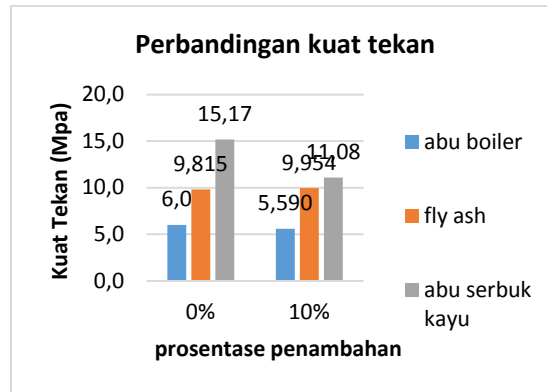
Karena dari ketiga jurnal tidak ada parameter yang sama untuk ditarik perbandingan, telah ditambahkan 2 jurnal yang dikutip untuk perihal pembanding, dengan prosentase penambahan dan perbandingan antara berat semen dengan pasir, yaitu sebesar 10% dan 1 : 6, dengan acuan dari jurnal pertama (abu boiler). Berikut sumber jurnal yang ditambahkan, Nur Septa, Bryan (2017), "*Perbandingan Kuat Tekan dan Sserapan Air Paving Block Hydraulic Dengan Variasi Bahan Tambah Fly Ash*", Skripsi Thesis Universitas Muhammadiyah Surakarta, Adi Ruswanto, Taufik (2017), "*Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Serbuk Kayu Jati Terhadap Kuat Tekan dan Serapan air pada Paving Block*", Skripsi Thesis Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tabel 5. Perbandingan kuat tekan dan daya serap air prosentase penambahan bahan tambah 0%

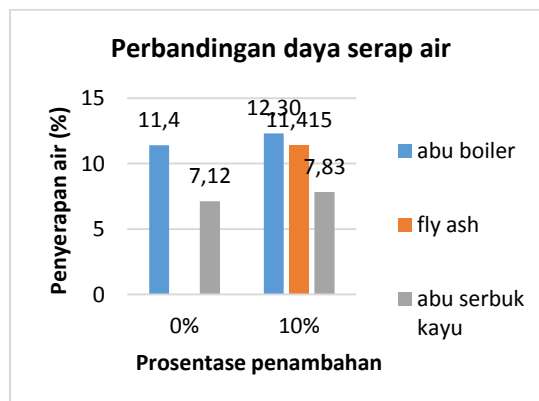
Bahan tambah	Prosentase	Perbandingan	Kuat tekan (Mpa)	Serapan air (%)
Abu boiler	0%	1 : 6	6	11,4
Fly ash	0%	1 : 6	9,815	-
Abu serbuk kayu	0%	1 : 6	15,17	7,12

Tabel 6. Perbandingan kuat tekan dan serap air dengan prosentase penambahan bahan tambah 10%

Bahan tambah	Prosentase	Perbandingan	Kuat tekan (Mpa)	Serapan air (%)
Abu boiler	10%	1 : 6	5,59	12,3
Fly ash	10%	1 : 6	9,954	11,415
Abu serbuk kayu	10%	1 : 6	11,083	7,83



Gambar 3. Grafik perbandingan Kuat tekan Paving block dari 3 bahan tambah



Gambar 4. Grafik perbandingan Penyerapan Air Paving block dari 3 bahan tambah

Dari grafik ditunjukkan bahwa abu serbuk kayu mendapat nilai kuat tekan tertinggi yaitu sebesar 11,083 (Paving block mutu D) Mpa, *fly ash* menduduki posisi kedua dengan nilai kuat tekan sebesar 9,954 Mpa (paving block mutu D), dan abu boiler memiliki nilai kuat tekan terkecil sebesar 5,590 Mpa.

Abu serbuk kayu memiliki nilai penyerapan air yang paling rendah yaitu sebesar 7,83 %, *fly ash* memiliki nilai penyerapan air sebesar 11,415 %, dan abu boiler memiliki nilai penyerapan air terbesar yaitu sebesar 12,30 %. Dari ketiga bahan tambah, abu boiler bakar kelapa sawit memiliki nilai kuat tekan paling kecil sehingga tidak masuk klasifikasi mutu paving block.

#### 4. PENUTUP

Dari ketiga bahan, abu serbuk kayu merupakan bahan tambah terbaik karena memiliki nilai kuat tekan yang tinggi dan daya serap air yang rendah dibandingkan dengan kedua bahan tambah lain, Berdasarkan perbandingan nilai kuat tekan terbesar didapat dari bahan tambah abu serbuk kayu yaitu sebesar 11,083 Mpa dan nilai serap air terkecil yaitu sebesar 7,83%. Dari ketiga bahan tambah, abu boiler bakar kelapa sawit kurang

baik untuk digunakan karena tidak memenuhi klasifikasi mutu paving block, dan untuk bahan tambah *fly ash*, dan abu serbuk kayu bisa masuk dalam klasifikasi mutu.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan jarak penambahan bahan tambahannya diperketat. Penelitian selanjutnya diharapkan dikerjakan dengan lebih teliti sehingga bisa menekan kemungkinan kesalahan, karena ketiga bahan tambah tersebut mempunyai potensi .

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Ruswanto, Taufik (2017), “*Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Serbuk Kayu Jati Terhadap Kuat Tekan dan Serapan air pada Paving Block*”, Skripsi Thesis Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Cokrodimuljo, K., 1996. *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Lis Ayu Wildari, Dkk (2015) *Pengaruh Penggunaan Abu Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block* jurnal teknik sipil, Universitas Malikussaleh
- Nur Septa, Bryan (2017), “*Perbandingan Kuat Tekan dan Sserapan Air Paving Block Hydraulic Dengan Variasi Bahan Tambah Fly Ash*”, Skripsi Thesis Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahman, Ivan Aulia, 2018, *Pemanfaatan Limbah bongkaran dinding PasanganBatu Bata dalam Pembuatan Paving Block Sebagai Pengganti Pasir*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Romadhon, Said and Ir Aliem Sudjatmiko M.T., 2019, *Pemanfaatan Abu BoilerL imbah Bakaran Kelapa Sawit Sebagai Bahan Subtitusi Semen Terhadap Kuat Tekan, Penyerapan Air Dan Kuat Tarik Murni Pada Paving Block* Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- SNI 03-1974, 1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-0691, 1996. *Bata Beton (Paving Block)*, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2834-2000. *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 15-2049-2004. *Semen Portland*, Badan Standarisasi Nasional
- Susatya, Wahyu Tri and , Ir. Ali Asroni, M.T. (2018) *Optimization Of Compressive Strength And Water Absorption Paving Block With The Replecement Of 5% Fly Ash Based By The Weight Ratio Of Cement And Sand*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.